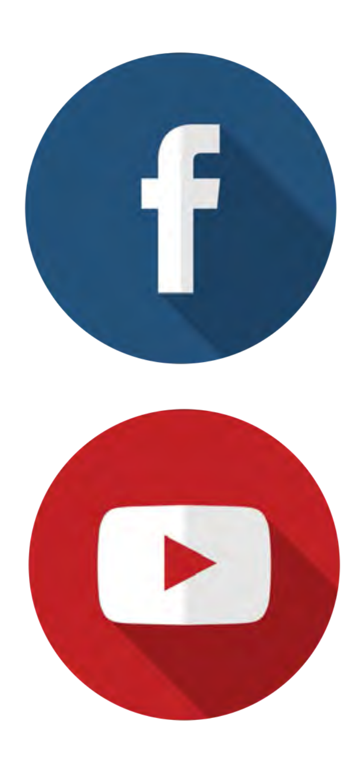
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







L'ÉCORCE CÉRÉBRALE

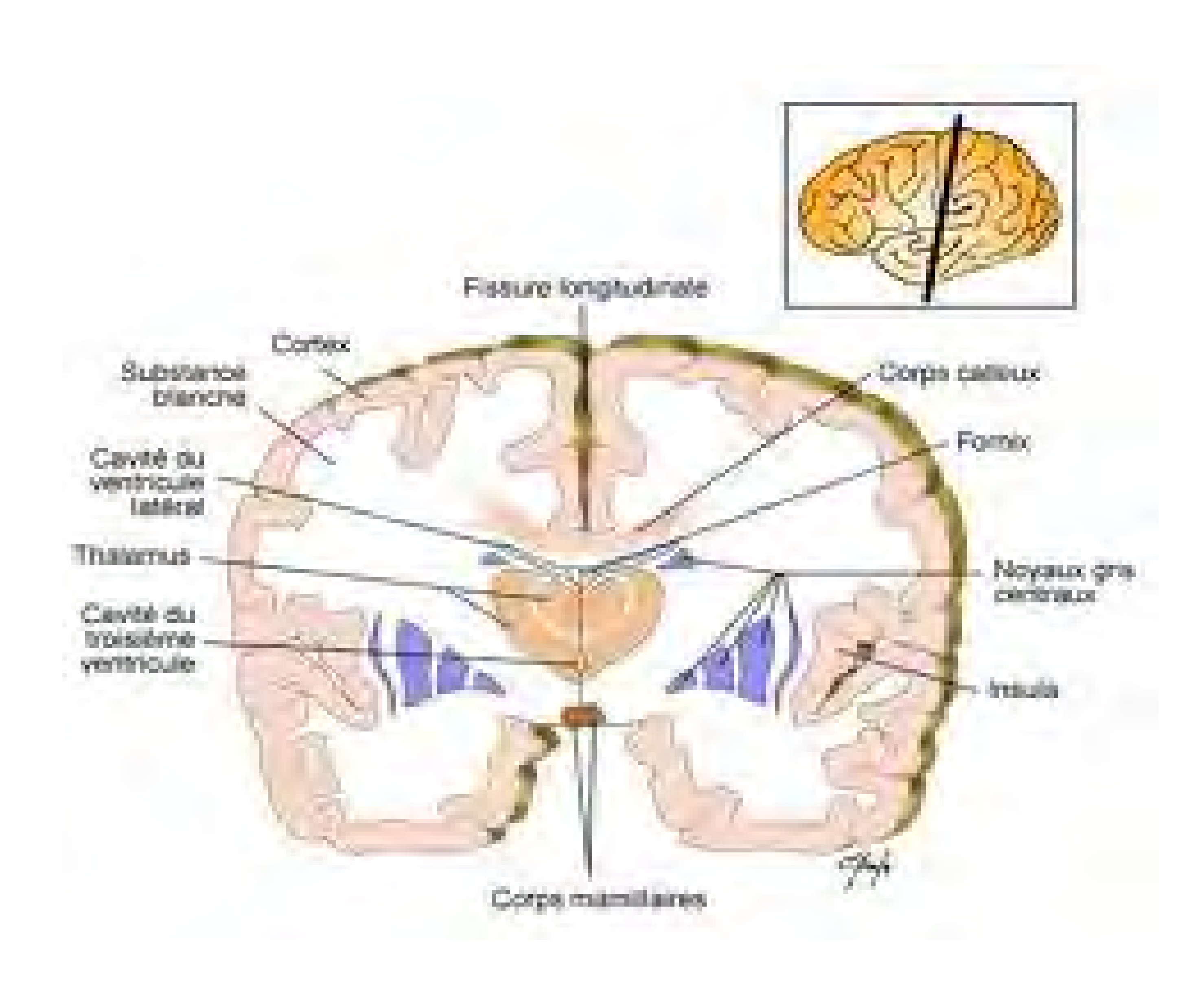
DR. ZOUBIR
DR. BELLOUCHRANI
Février 2014

L'ÉCORCE CÉRÉBRALE

- I- Définition .
- II- Caractères généraux .
- III- Phylogénèse.
- IV- Embryologie.
- V- Anatomie microscopique.
- VI- Conclusion.

I- DÉFINITION :

L'écorce cérébrale , encore appelée «cortex cérébral » ou Pallium est cette mince couche de substance grise qui recouvre les hémisphères cérébraux .


Fissure longitudinale
Cortex
Substance blanche
Cavité du ventricule latéral
Thalamus
Cavité du troisième ventricule
Corps calleux
Fornix
Noyaux gris centraux
Insula
Corps mamillaires

II- CARACTÈRES GÉNÉRAUX

L'écorce cérébrale est caractérisée par :

a-Son plissement ,

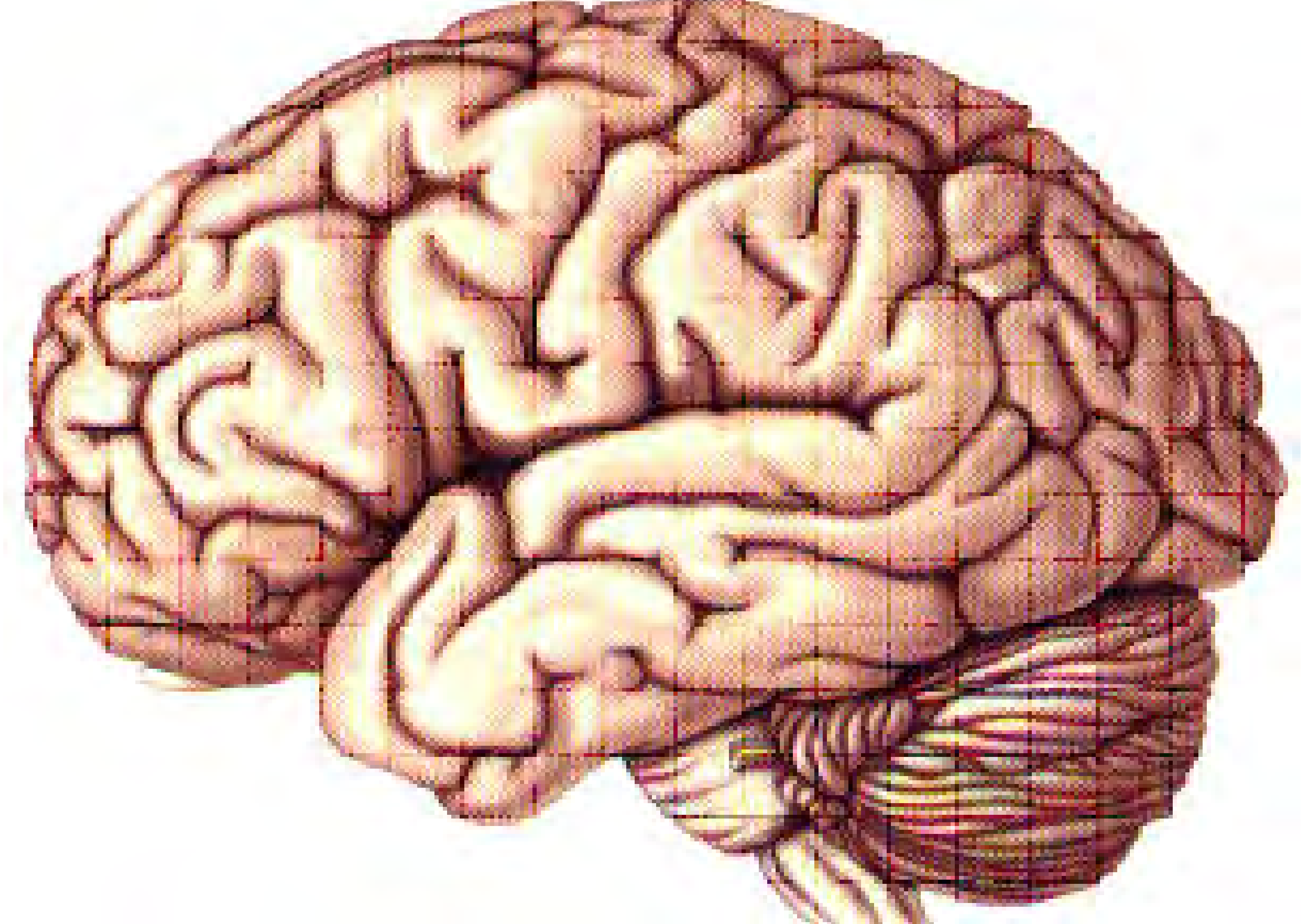
b- Sa faible épaisseur,

c- Sa stratification ,

d- Son hétérogénéité .

a- son plissement

- Chez l'homme , la surface de l'écorce est augmentée par un processus de plissement dessinant des sillons et des circonvolutions .



b- sa faible épaisseur

- Son épaisseur varie de 1,5 à 4,5 mm en moyenne , Cette épaisseur est plus marquée sur les crêtes des circonvolutions qu'au fond des sillons qui les séparent .

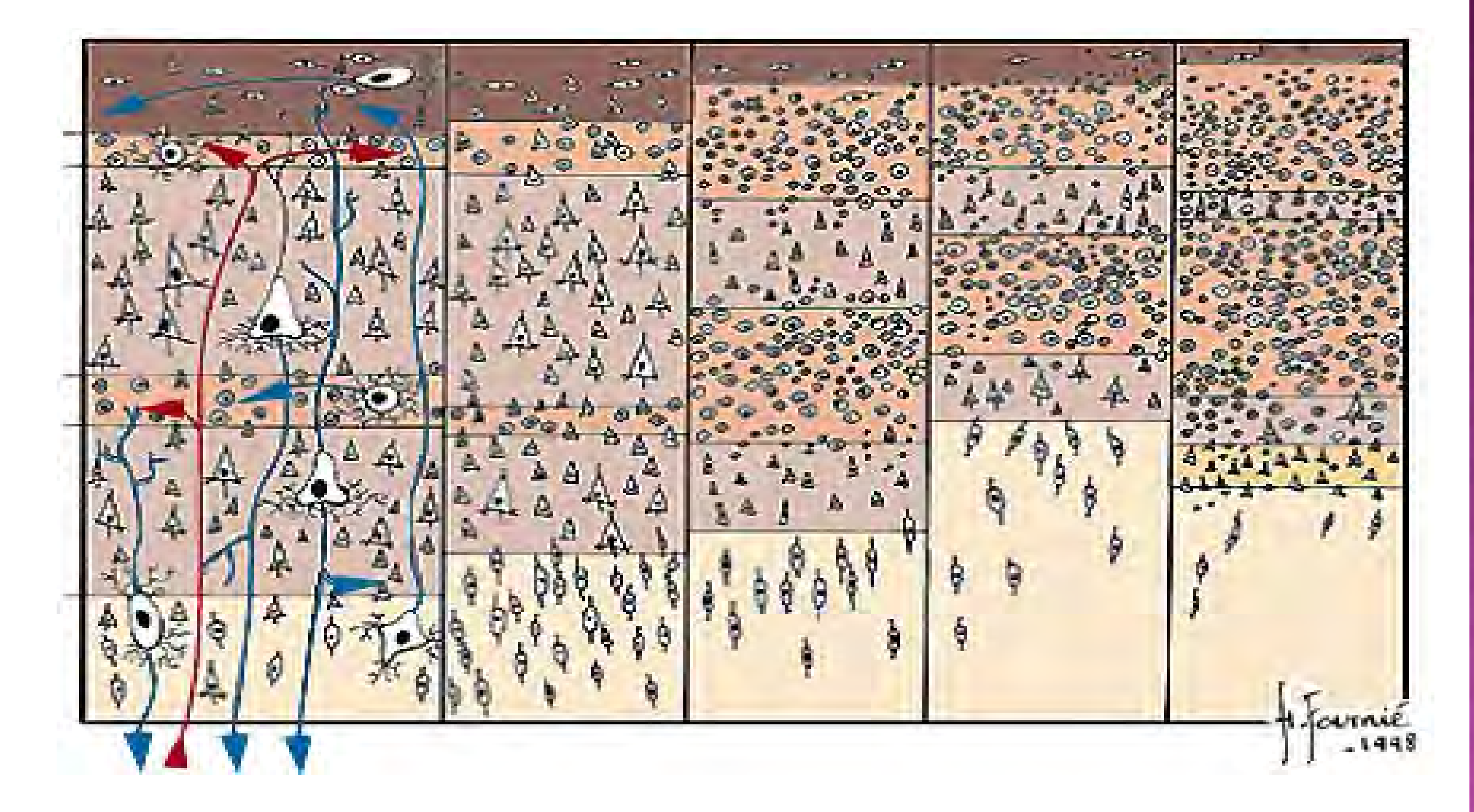
c- sa stratification

- Les neurones , les fibres nerveuses et les cellules névrogliques sont disposées en couches , en lames ou en stries .

d- son hétérogénéité

- Par opposition à l'écorce cérébelleuse , l'écorce cérébrale n'a pas partout la même structure .

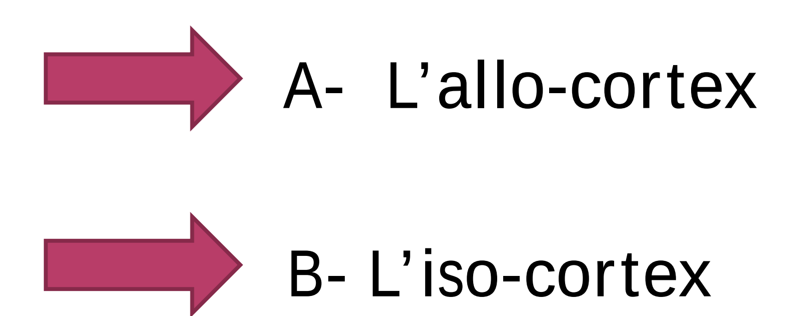
Stratification et hétérogénéité du cortex cérébral



Chaque colonne représente une région différente du cortex cérébral .

III- PHYLOGÉNÈSE

- La stratification du cortex cérébral n'est pas identique sur toute la surface des hémisphères cérébraux , Le nombre de couches et l'aspect des cellules qui s'y trouvent permettent de définir deux (02) subdivisions principales du cortex :



A- L'allo-cortex :

- Il apparait entre 2ème et 3ème mois , est une structure primitive et élémentaire caractérisée par l'existence de deux couches cellulaires :

  1- une couche granuleuse superficielle réceptive à petites cellules .

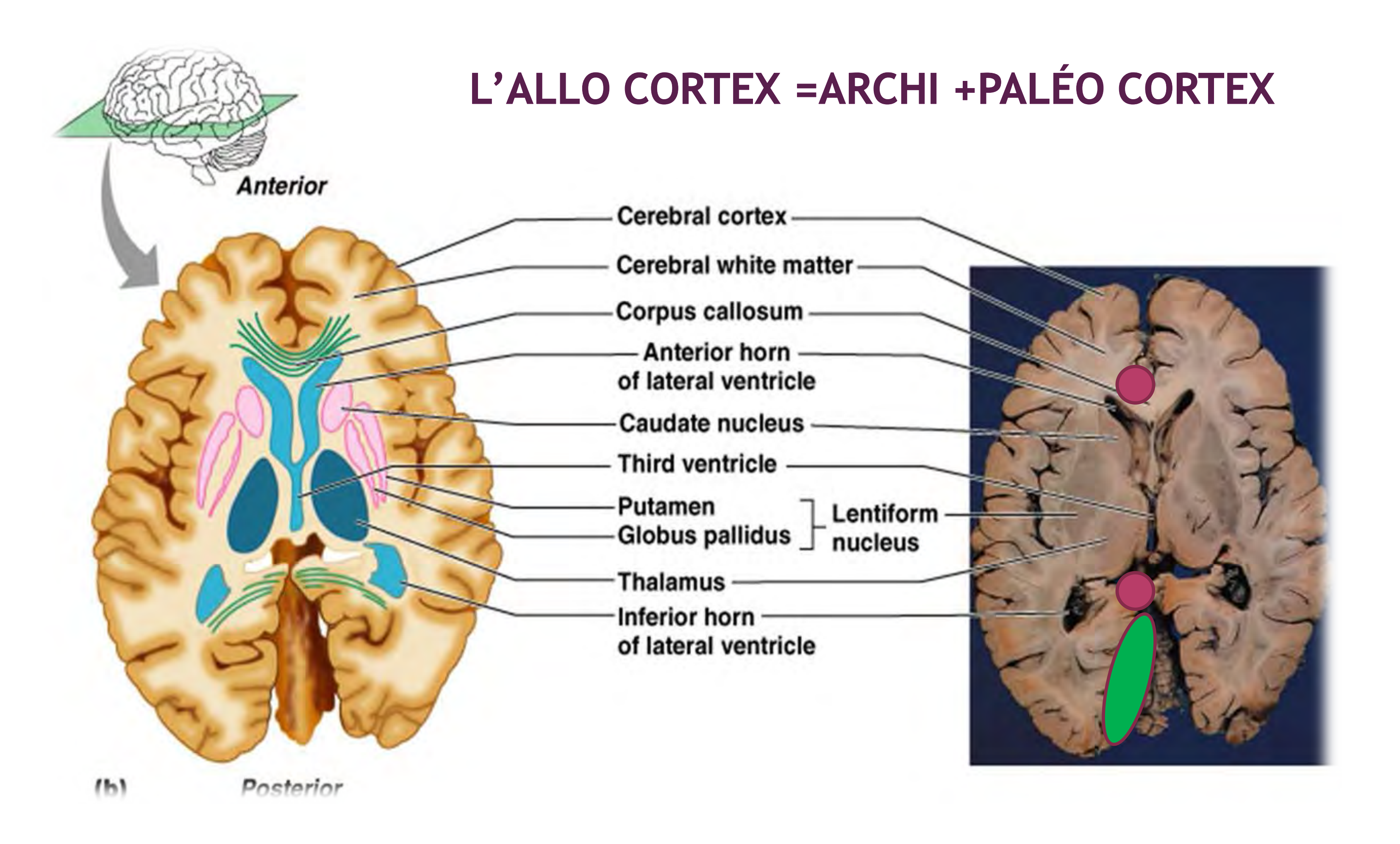
  2 –une couche pyramidale profonde effectrice à grandes cellules .

L'allo-cortex est subdivisé en archi-cortex et paléo-cortex.

a- archi-cortex : ou allo-cortex dorsal qui correspond à l'hippocampe ou Corne d'Ammon , considéré comme le cerveau du comportement et le centre d'expression émotionnelle .

b- paléo-cortex ou paléo-pallium : C'est l'allo-cortex ventral qui correspond à l'aire piriforme qui reçoit les afférences du bulbe et du tubercule olfactif (réduit chez l'Homme) .

L'ALLO CORTEX =ARCHI +PALÉO CORTEX



- Archicortex
- Paléocortex

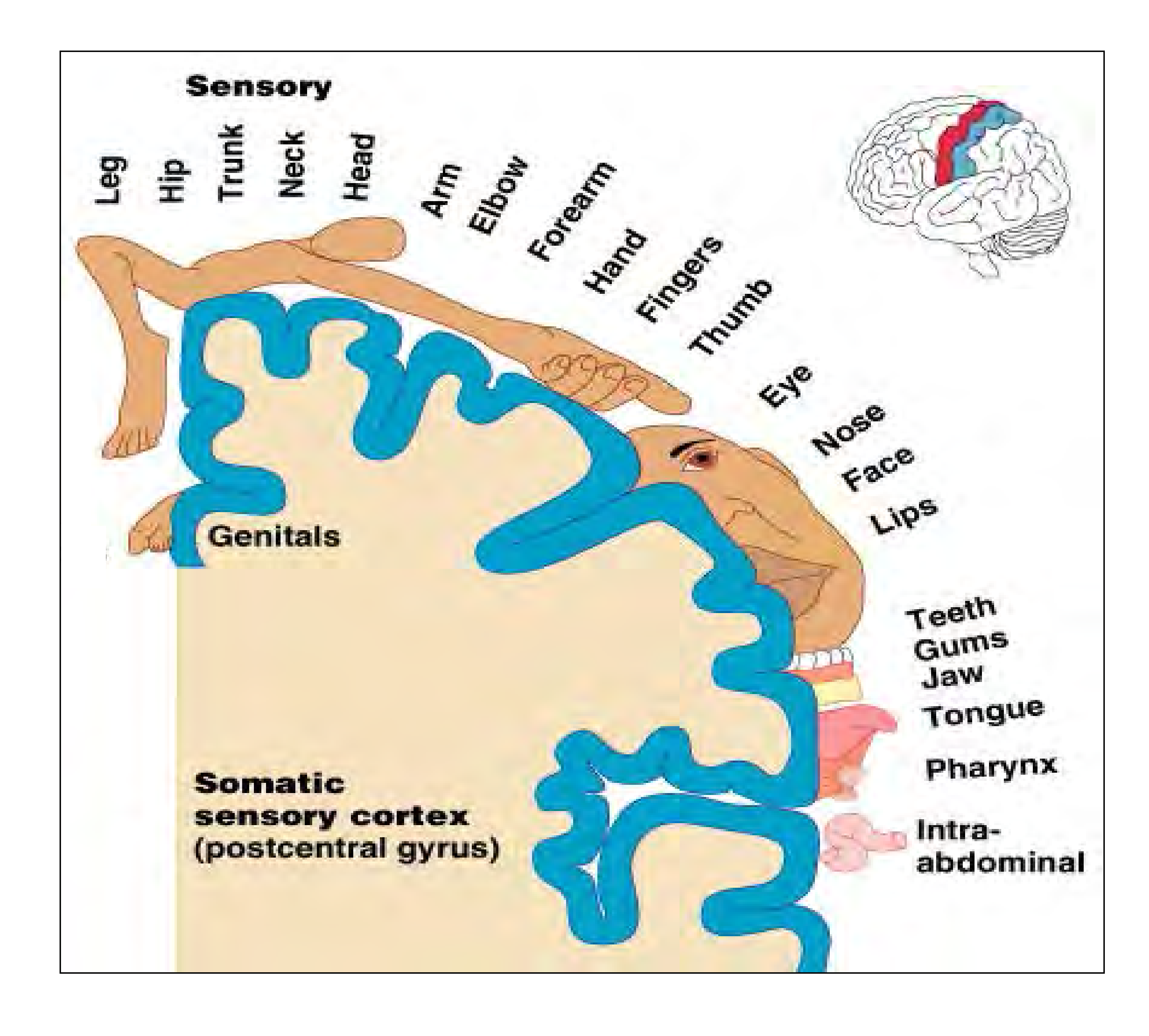
B- L'iso-cortex :

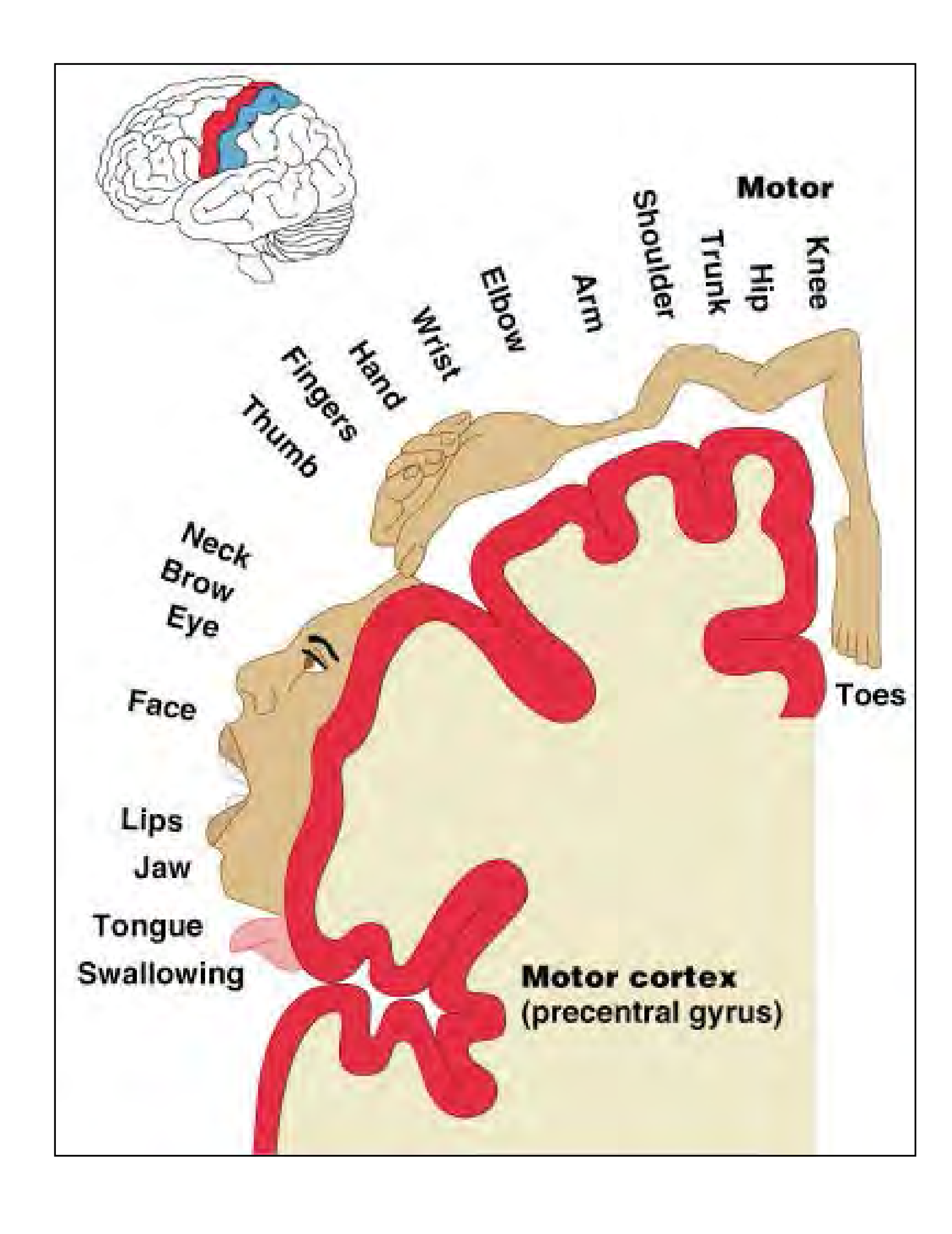
- Il apparait entre le 3ème et 7ème mois , C'est une structure très évoluée et différenciée , très étendue par rapport à l'allo-cortex , l'iso-cortex correspond aux 11/12 de la surface de l'écorce . Il n'existe pas de structure uniforme , c'est ce qui conduit à subdiviser l'iso-cortex en :

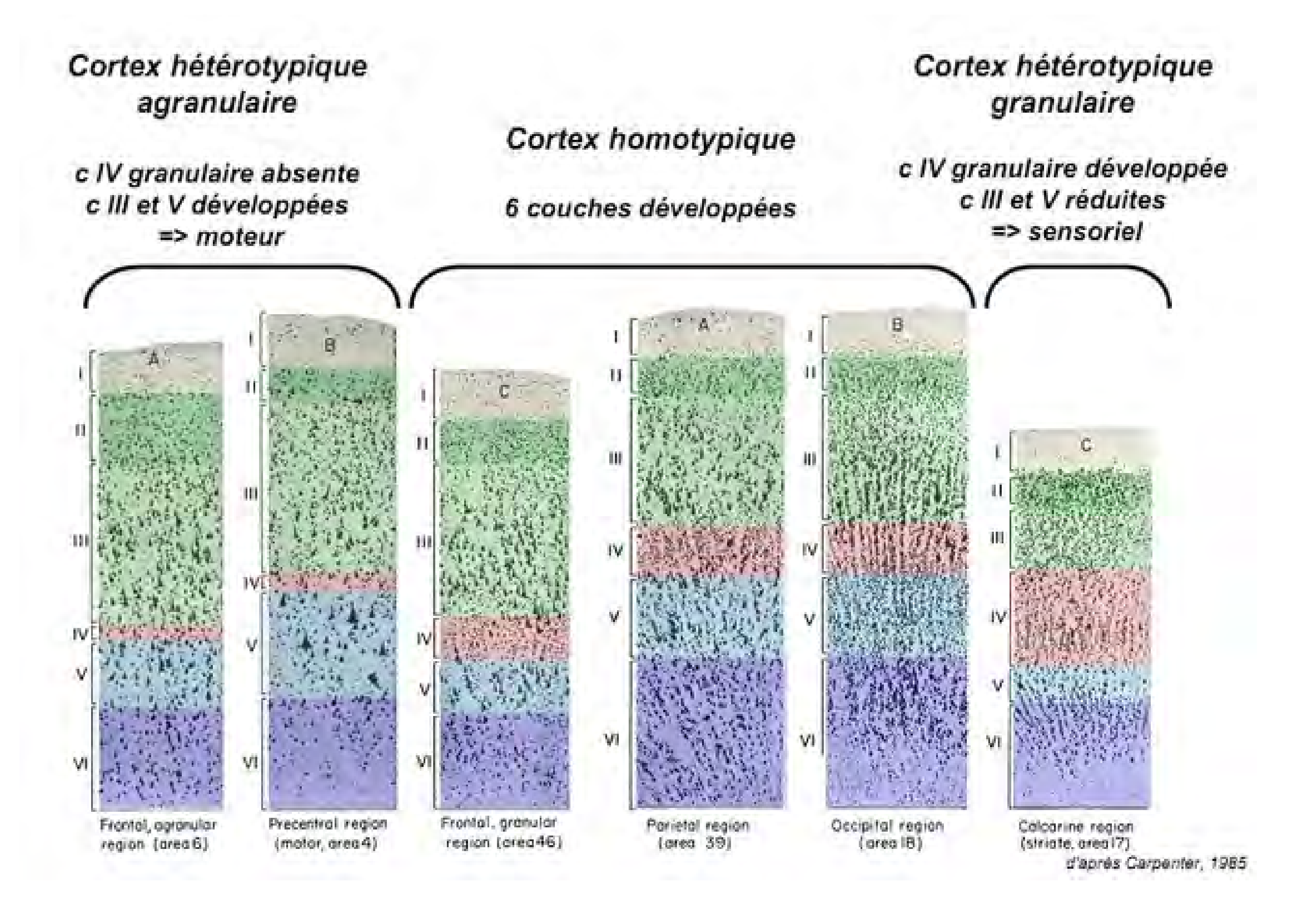
  1- Iso-cortex homotypique , comprenant six(06) couches superposées .

  2- Iso-cortex hétérotypique ,avec deux types : - le type agranulaire, avec réduction des couches II et IV (des zones motrices , cortex épais) .

  - le type granulaire ,qui caractérise les aires sensorielles où le cortex est mince , avec réduction des couches III et V .

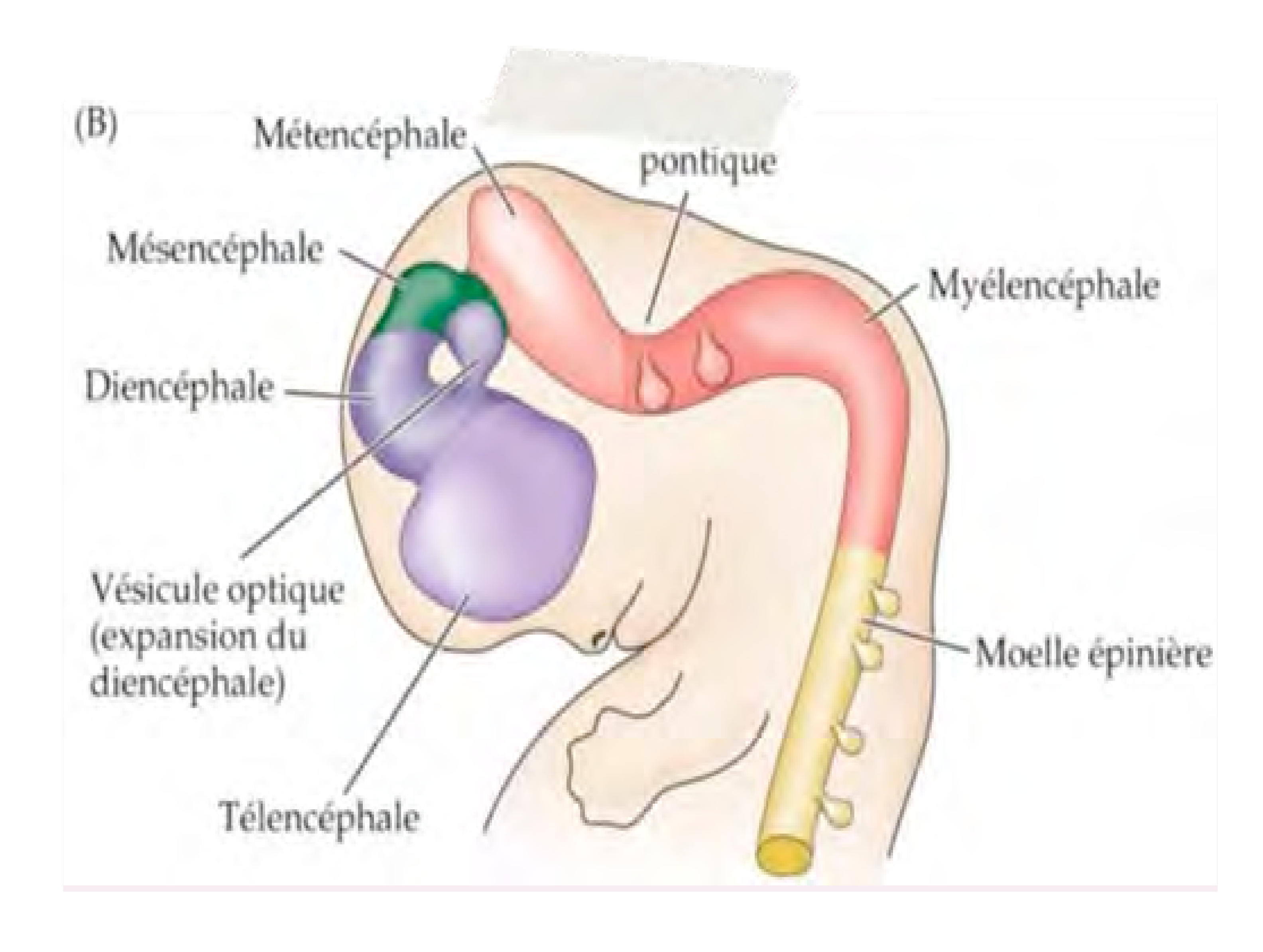

Sensory
Leg
Hip
Trunk
Neck
Head
Arm
Elbow
Forearm
Hand
Fingers
Thumb
Eye
Nose
Face
Lips
Teeth
Gums
Jaw
Tongue
Pharynx
Intra-
abdominal
Genitals
Somatic
sensory cortex
(postcentral gyrus)


Motor
Knee
Hip
Trunk
Shoulder
Arm
Elbow
Wrist
Hand
Fingers
Thumb
Neck
Brow
Eye
Face
Lips
Jaw
Tongue
Swallowing
Toes
Motor cortex
(precentral gyrus)


Cortex hétérotypique agranulaire
c IV granulaire absente
c III et V développées
=> moteur
Cortex homotypique
6 couches développées
Cortex hétérotypique granulaire
c IV granulaire développée
c III et V réduites
=> sensoriel
A
B
C
A
B
C
I
II
III
IV
V
VI
Frontal, agranular region (area 6)
Precentral region (motor, area 4)
Frontal, granular region (area 46)
Parietal region (area 39)
Occipital region (area 18)
Calcarine region (striate, area 17)
d'après Carpenter, 1985

IV-EMBRYOLOGIE

L’écorce cérébrale est d’origine neurectoblastique , Elle s’édifie aux dépend de la couche corticale superficielle de la paroi des vésicules télencéphaliques


(B)
Métencéphale
pontique
Mésencéphale
Myélencéphale
Diencéphale
Vésicule optique
(expansion du
diencéphale)
Moelle épinière
Télencéphale

a- Organogenèse :

1- Le stade à trois(03) vésicules :

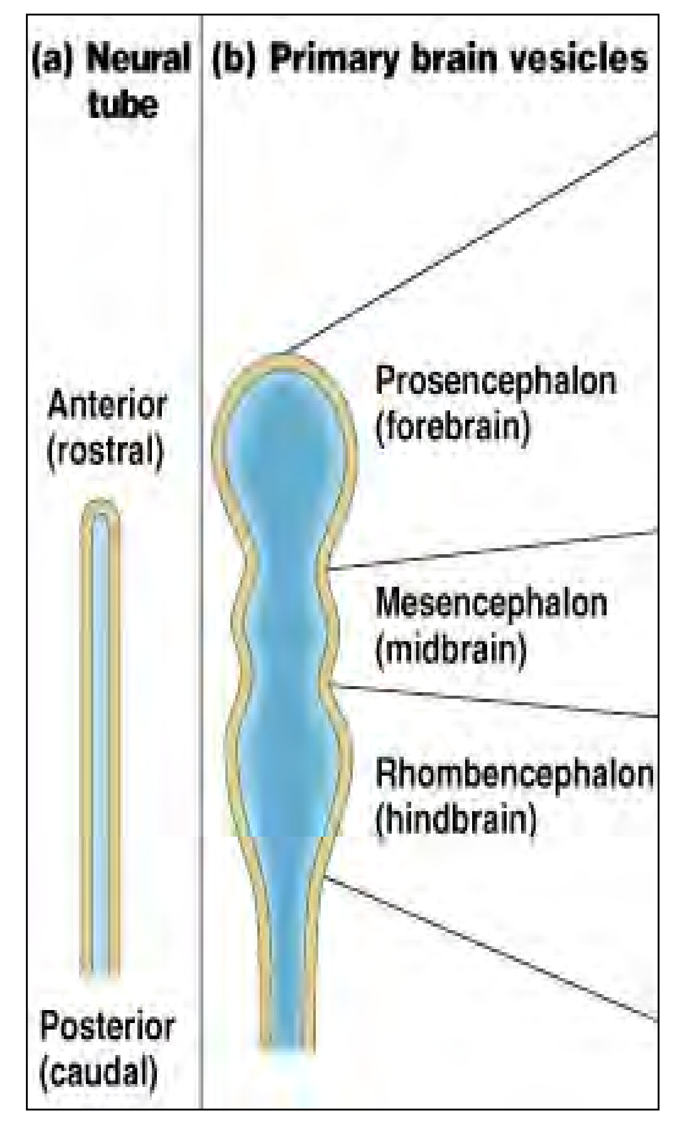
Dans la région céphalique , la gouttière nerveuse se ferme lentement , et au fur et à mesure de sa fermeture , le tube neural se dilate en trois vésicules cérébrales qui sont d'arrière en avant (à la fin de la quatrième semaine) :

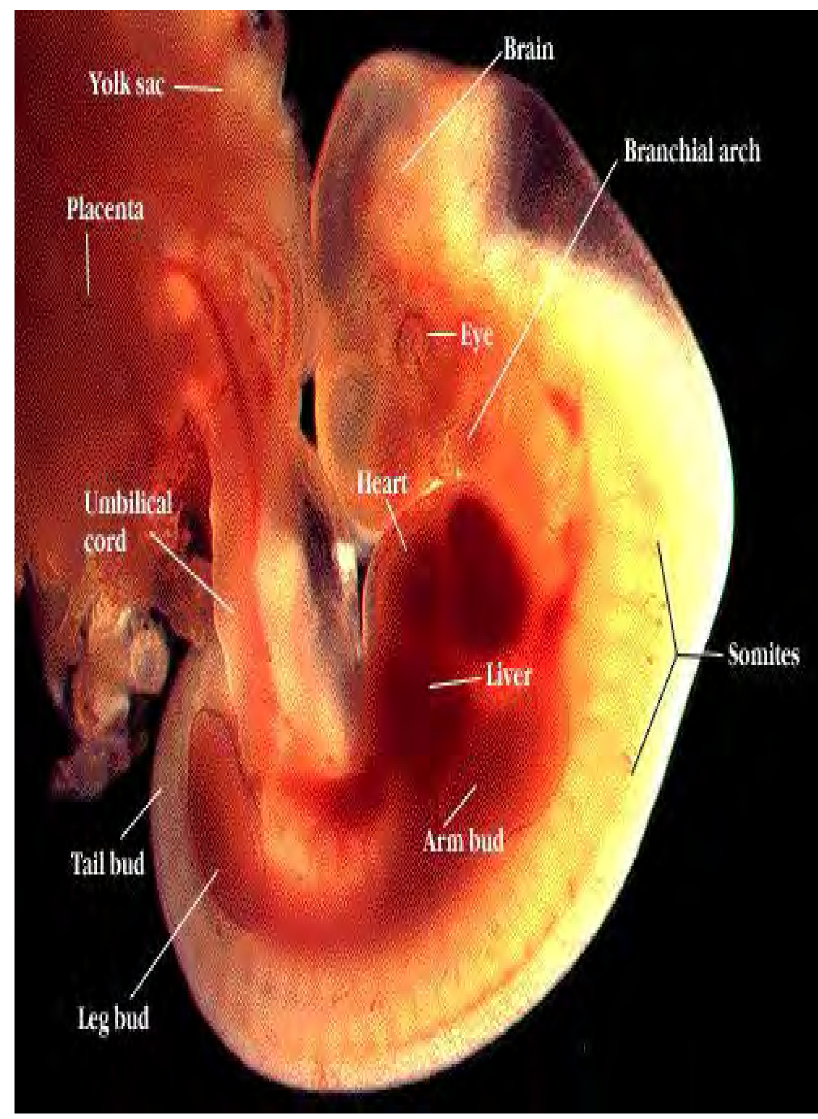
- le rhombencéphale ou cerveau postérieur ,
- le mésencéphale ou cerveau moyen,
- le prosencéphale ou cerveau antérieur .

2- Le stade à six (o6) vésicules :

Rapidement le rhombencéphale se subdivise en métencéphale et myélencéphale .
Le mésencéphale demeure indivis ,
Et le prosencéphale donne le diencéphale et les deux vésicules télencéphaliques

EMBRYON À LA FIN DE LA QUATRIÈME SEMAINE

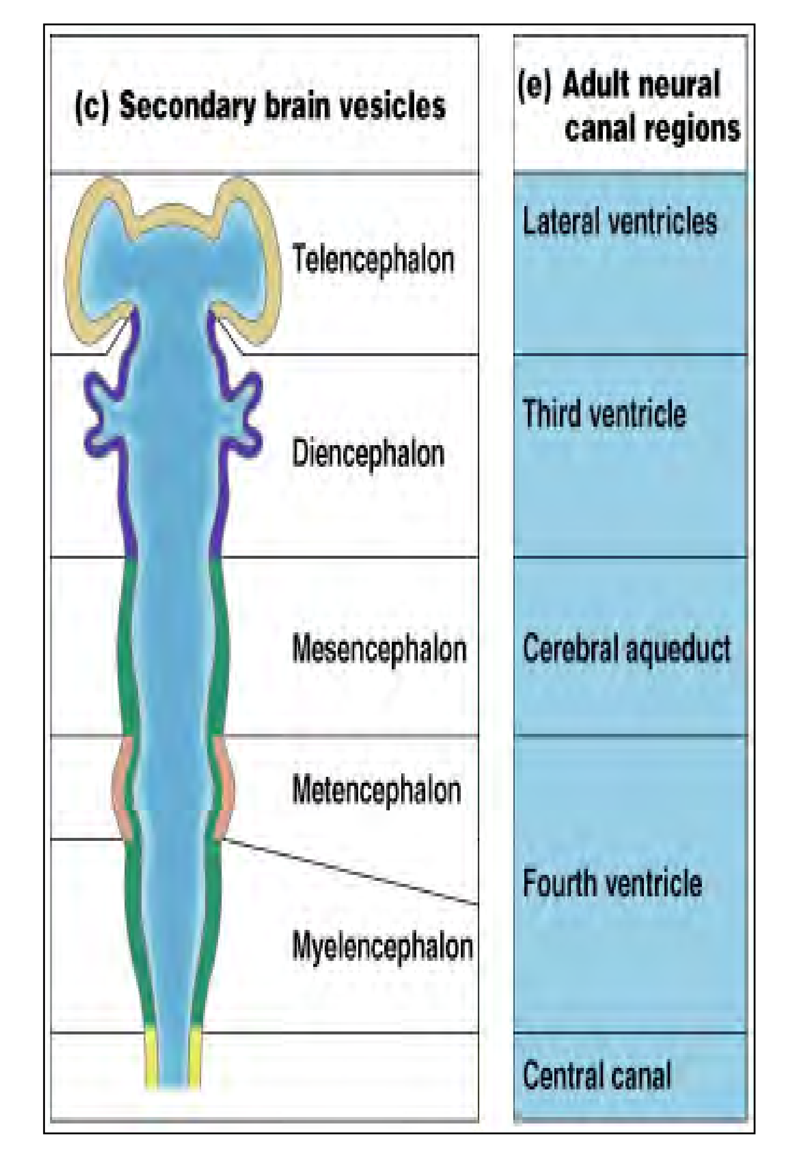


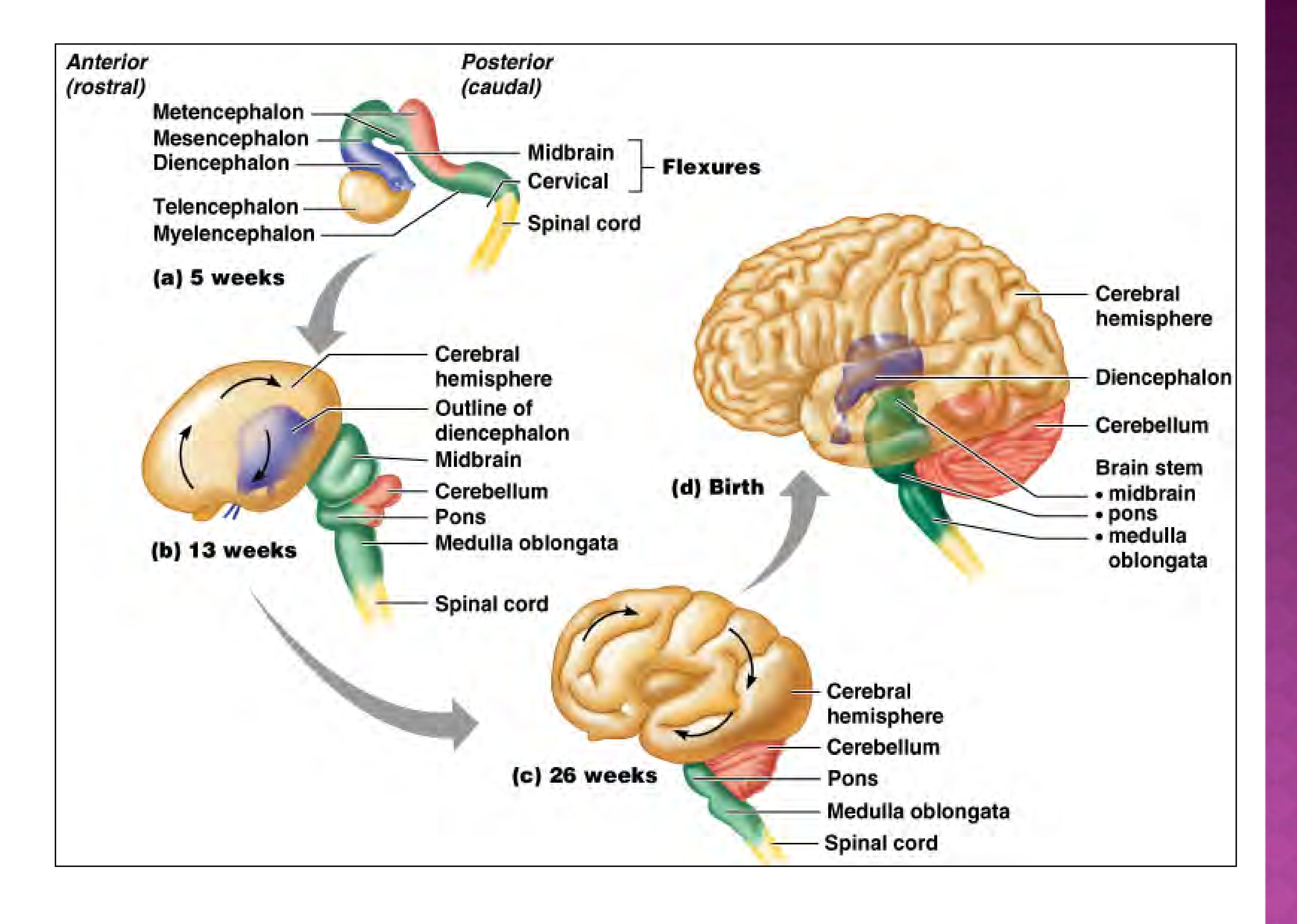


3- Evolution des vésicules télencéphaliques

- Chaque vésicule présente :
  - une cavité , c'est le ventricule latéral .
  - un plancher , c'est le ganglion basal ou corps strié .
  - et une voûte ou pallium .

Le pallium s'épaissit et subit un modelage qui résulte de l'apparition de scissures qui le découpe en lobes et de sillons qui le divise en circonvolutions




Anterior (rostral)
Posterior (caudal)
Metencephalon
Mesencephalon
Diencephalon
Telencephalon
Myelencephalon
Midbrain
Cervical
Flexures
Spinal cord
(a) 5 weeks
Cerebral hemisphere
Outline of diencephalon
Midbrain
Cerebellum
Pons
Medulla oblongata
Spinal cord
(b) 13 weeks
(d) Birth
Cerebral hemisphere
Diencephalon
Cerebellum
Brain stem
• midbrain
• pons
• medulla oblongata
Cerebral hemisphere
Cerebellum
Pons
Medulla oblongata
Spinal cord
(c) 26 weeks

V- ANATOMIE MICROSCOPIQUE

a – Méthodes d'étude :

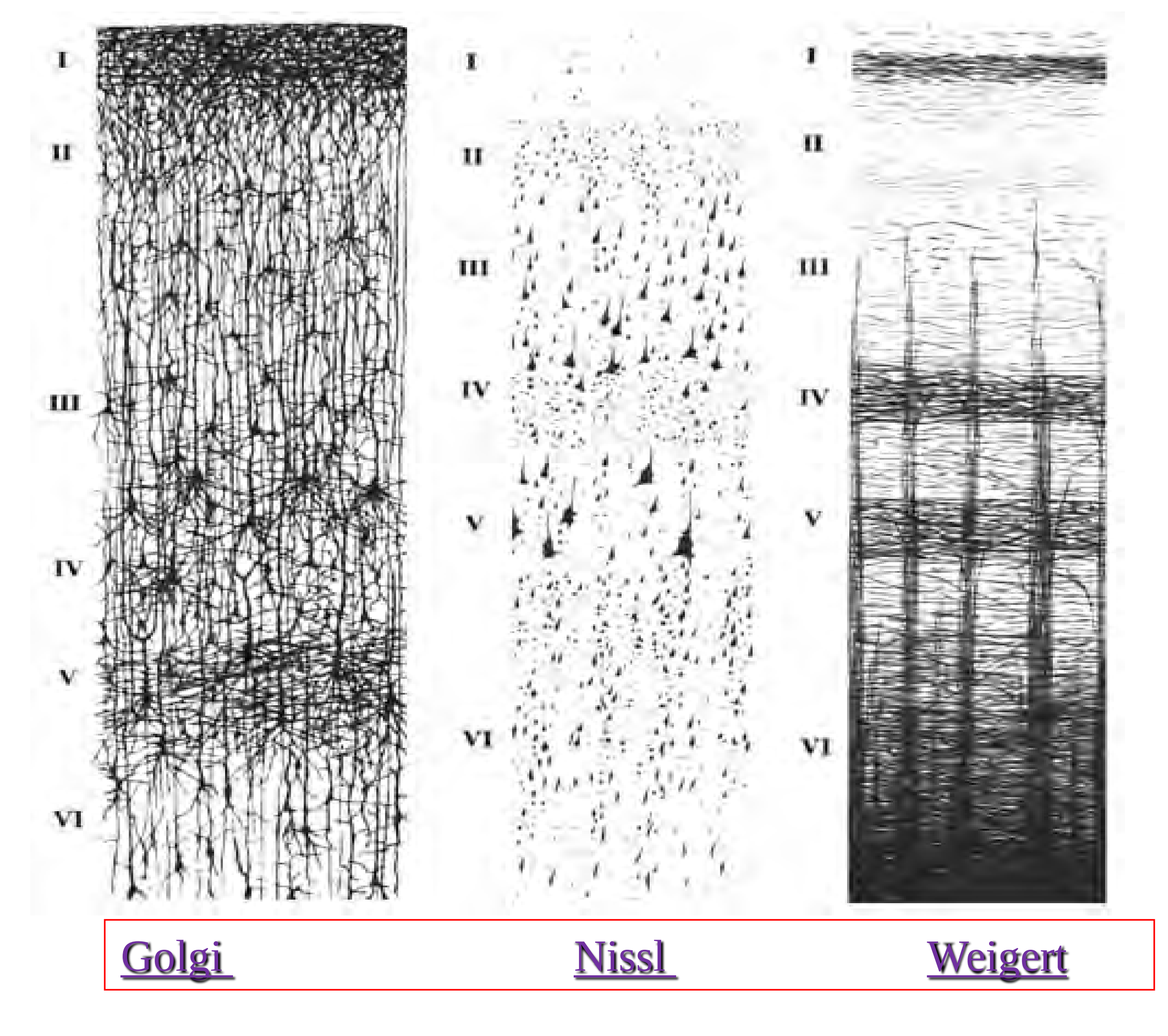
L'écorce cérébrale peut être étudiée soit

----» en mettant en évidence les cytones des neurones par les méthodes de Golgi ou de Nissl ou (d'Ehrlich) , on parle de techniques de cyto-architectonie .

----» soit en révélant la topographie des fibres nerveuses par la méthode de Weigert on parle de technique de myélo-architectonie .

Nous prenons pour type d'étude l'iso-cortex homotypique .

CYTO ET MYÉLO ARCHITECTONIE



Golgi Nissl Weigert

A- Cyto architectonie :

De la surface à la profondeur ,on retrouve :

1- La couche I , couche moléculaire ou plexiforme (1/10) , parcourue par de nombreux prolongements dendritiques et axoniques des couches sous jacentes .

Les cellules : on y trouve des cellules horizontales de type unipolaire , bipolaire et triangulaire.

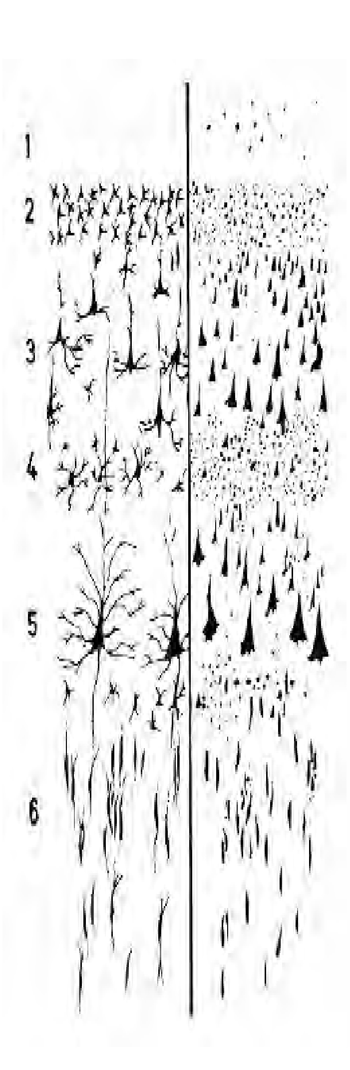
2- La couche II , ou couche granulaire externe (1/10), relativement pauvre en fibres ,comprend des cellules granulaires et les petites cellules pyramidales .

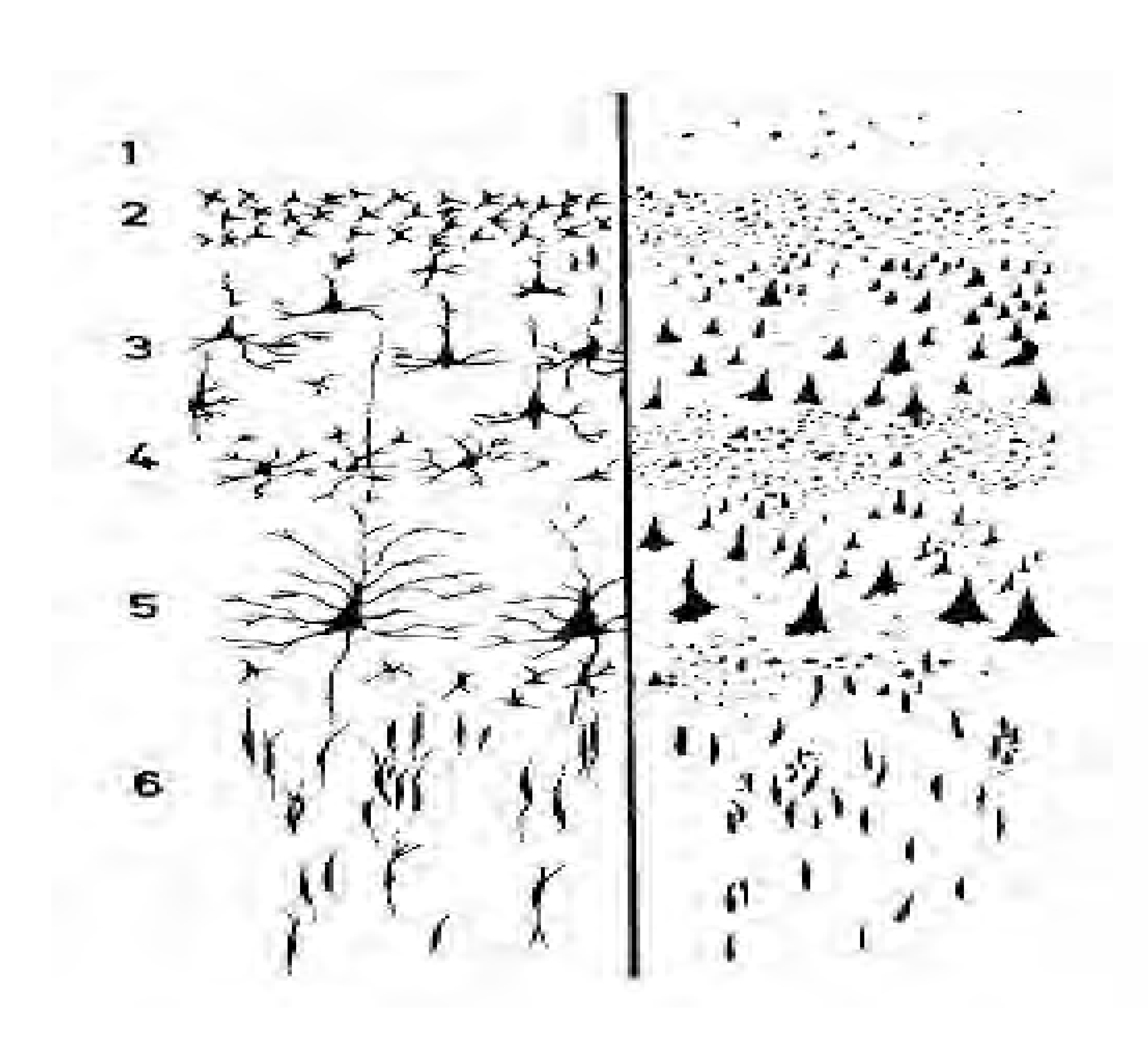
3- La couche III , ou couche des cellules pyramidales (3/10) externes , c'est la couche la plus épaisse , on y trouve des cellules pyramidales : des petites , des moyennes et des grandes .

4- La couche IV , couche granulaire interne (1/10) , riche en cellules qui sont des cellules aranéiformes et des cellules de Martinotti .

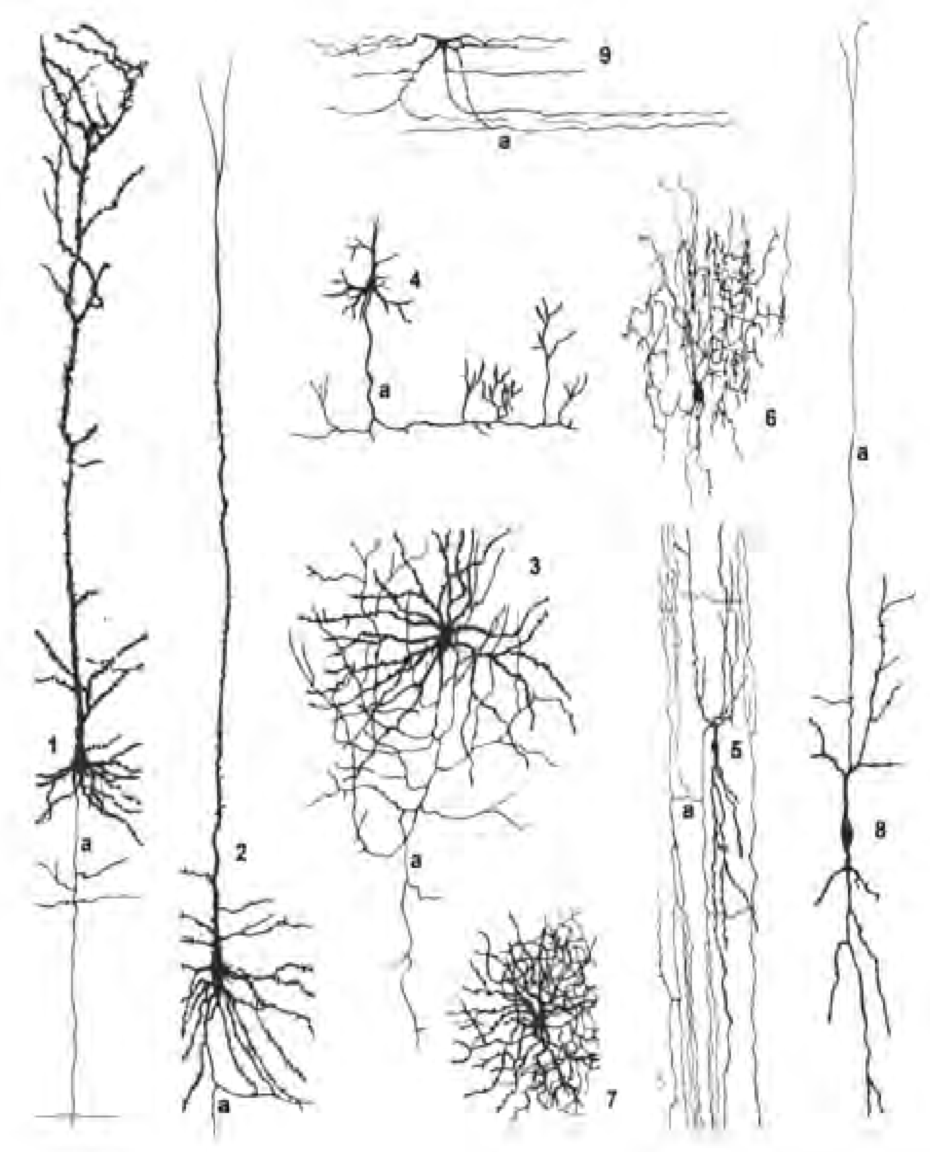
5- La couche V , couche des cellules pyramidales internes ou couche ganglionnaire, (2/10) ,c'est la couche des grandes cellules pyramidales appelées cellules de Betz .

6- La couche VI , couche polymorphe (2/10) , les cellules sont nombreuses et représentées par les cellules fusiformes .




1
2
3
4
5
6

NEURONES DU CORTEX CÉRÉBRAL



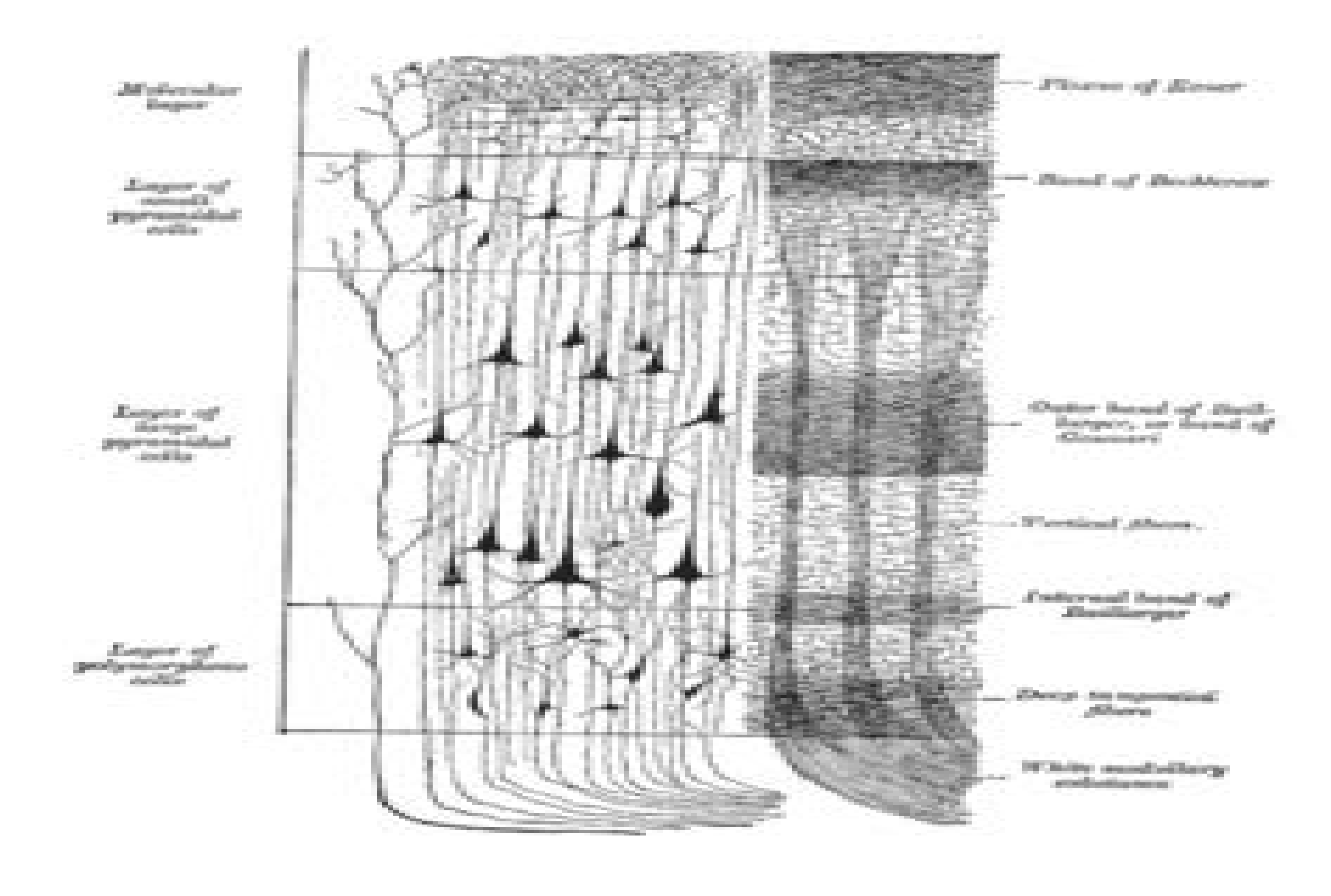
1. Cellule Pyramidale
2. Cellule Fusiforme
3. Cellule Granulaire
4. cellule horizontale bipolaire
5. Cellule à double bouquet dendritique
6. chandelier cell
7. Cellule nevroglique
8. Cellule Horizontale de Cajal
9. Cellule de Martinotti

a: axon

B- Myélo architectonie

On distingue diverses sortes de fibres dans l'iso cortex homotypique , les unes sont parallèles à la surface de l'écorce , on parle de fibres tangentielles , les autres sont perpendiculaires aux précédentes , on parle de fibres radiaires.

MYELOARCHITECTONIE : FIBRES TANGENTIELLES ET FIBRES RADIAIRES



L' ISOCORTEX HOMOTYPIQUE

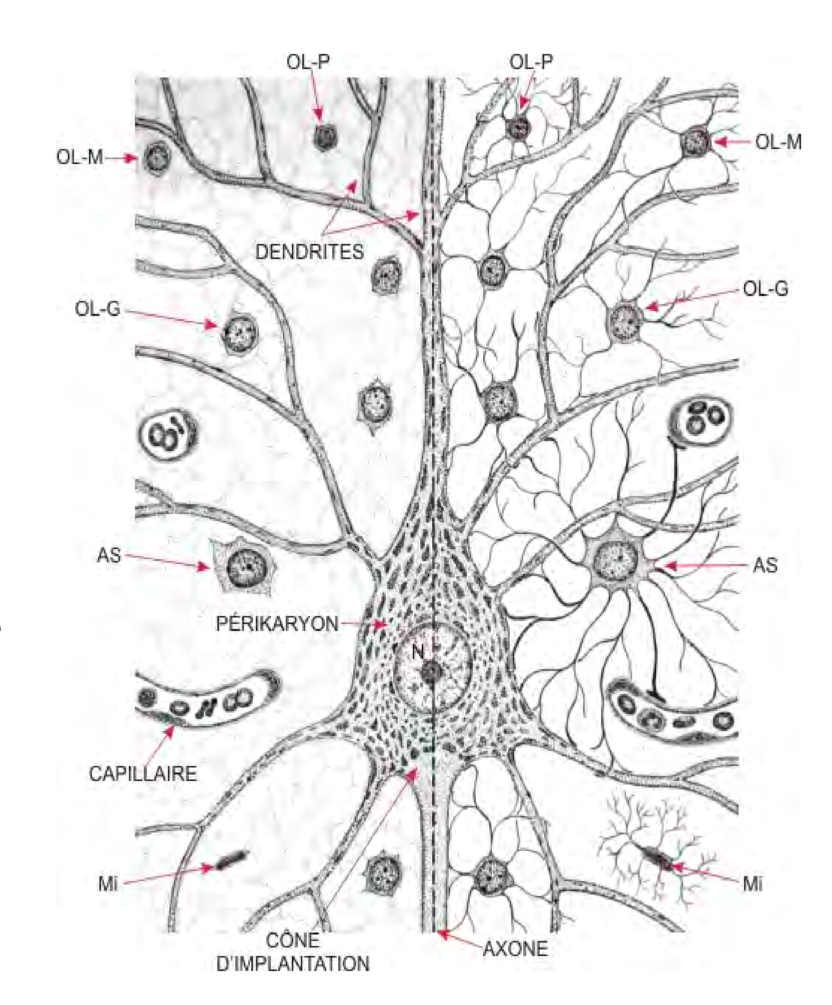
LES DIFFERENTES COUCHES	LES TYPES CELLULAIRES	LES FIBRES TANGENTIELLES
I-Couche plexiforme	Pauvre en cellules	Plexus tangentiel d'Exner
II- couche granulaire externe	cellules granulaires et petites cellules pyramidales	la Lamina dysfibrosa (pauvre en fibre)
III- pyramidale externe	Petites et grandes cellules pyramidales	La strie de KAES BETCHEREW (externe)
IV – granulaire interne	Cellules aranéiformes et c. de Martinotti .	La strie externe de BAILLARGER
V- la c. des cellules pyramidales	Grandes cellules pyramidales	La strie interne de BAILLARGER (moyenne)
VI – la c. polymorphe	Cellules fusiformes	la Lame infra-striée

- Pour les fibres radiaires , on distingue trois types :
  - Les fibres médio-radiaires , atteignant généralement la 3ème couche de l'isocortex .
  - Les fibres supra-radiaires ,plus étendues vers la surface corticale .
  - Les fibres infra-radiaires , ne dépassant pas la 4ème couche .

C- LES NEURONES : LA CELLULE PYRAMIDALE

Elle présente un cytone , un axone et des dendrites .

- Le cytone : en forme de pyramide avec une base élargie regardant la substance blanche et un sommet dirigé vers la surface corticale .
- Les dendrites : présentent un gros tronc dendritique apical long qui se termine en un abondant panache cytoplasmique et des prolongements basilaires et latéraux .
- L'axone : nait de la base du cytone par un cône d'émergence , suit un trajet descendant vers la substance blanche cérébrale .



- **Les cellules nevrogliques** :

  - Les astrocytes protoplasmiques et fibreux .

  - Les oligodendrocytes .

  - Les microgliocytes .

CONCLUSION

- La stratification du cortex cérébral n'est pas seulement un agencement morphologique , elle traduit en effet une spécialisation fonctionnelle .
- Schématiquement on peut dire que :

  - Les couches II et IV du cortex homotypique correspondent à des étages de de réceptions .

  -Les couches III et V à des étages d'émission.

  - La couche I est le siège de neurones assurant des connexion de de voisinage .

  - La couche VI est le siège de neurones assurant des relations soit entre les 02 hémisphères cérébraux soit entre 02 circonvolutions voisines .